

·TW Patent search

Fees

**TW Patent
search**

Patent No	419867	Publication Date	2001/1/21
Application No	088100541	Filing Date	1999/1/14
Title	Laser cutting apparatus and method		
IPC	H01S3/00		

CHOO, DAE-HO (KR) ; KIM, BYEONG-ILL (KR) ; JUNG, SUNG-UK (KR) ; LEE, WOO-SHIK (KR) ; KIM, BUM-SOO (KR) ;

Name	Country	Individual/Company
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.	KR	Company

Country	Application No	Priority Date
KR	19980053541	1998/12/4

The present invention disclose a laser cutter for cutting an object being cut such as a two glasses-attached panel for LCD using a laser beam. The laser cutter includes a laser unit for irradiating a laser beam with a specific wavelength along a marked cutting line of the object, a pre-scriber for forming pre-cutting groove at starting edge of the marked cutting line, and a cooling unit for cooling the cutting line which said laser beam has been irradiated.

Last Update : 2004/7/16]

BEST AVAILABLE COPY

中華民國專利公報資料庫 - 專利公報全文

本資料僅供參考，所有資訊以經濟部智慧財產局專利公報為準。

(C) COPYRIGHT 2004 APIPA

專利公告號: 419867
專利公告日期: 20010121
專利申請案號: 88100541
專利申請日期: 19990114
公告卷數: 028 公告期數: 003
專利權類別: 發明
專利權證書號: 000000
專利名稱: 雷射切割裝置與方法
國際專利分類: H01S3/00
發明人名稱 (地址): 秋大鎬 (韓國)
發明人名稱 (地址): 金炳鎰 (韓國)
發明人名稱 (地址): 鄭盛旭 (韓國)
發明人名稱 (地址): 李愚植 (韓國)
發明人名稱 (地址): 金範洙 (韓國)
申請人名稱 (地址): 三星電子股份有限公司 (韓國)
專利代理人: 惲軼群, 陳文郎
申請專利範圍:

- 1.一種雷射切割器，其包含：
一雷射單元，其使用一具有特定波長之雷射光束而沿著一正被一切割之物件之一標示之切線進行照射；以及
用以冷卻，業經該雷射光束照射過之切線之裝置。
- 2.如申請專利範圍第1項之雷射切割器，其中該雷射單元包含：
一雷射擺動單元；
一折射鏡用以折射自此雷射擺動單元所照射之雷射光束；
一聚焦透鏡組，用以控制此雷射光束之聚焦之深度；以及
一聚焦透鏡組外殼，用以容置該聚焦透鏡組。
- 3.如申請專利範圍第1項之雷射切割器，其中該雷射係為一種選自於一包含YAG雷射、CO2雷射以及二極體雷射之組群者。
- 4.如申請專利範圍第1項之雷射切割器，其中該冷卻裝置包含：
一冷卻劑供應部分，用以供應一冷卻劑；以及
一噴霧嘴，用以沿著業經雷射光束照射過之物件之切線噴灑來自該冷卻劑供應部分之冷卻劑。
- 5.如申請專利範圍第4項之雷射切割器，其中該噴嘴有一斜形尖端。
- 6.如申請專利範圍第5項之雷射切割器，其中該噴嘴另包括用以控制要被噴灑之冷卻劑之壓力之裝置。
- 7.如申請專利範圍第1項之雷射切割器，其中該冷卻劑係為一種自於一包含氮氣體、氬氣體和氫氣體之組群者。

- 8.如申請專利範圍第1項之雷射切割器，其另包含一冷卻劑吸入器，用以吸入被朝向該物件噴灑之冷卻劑。
- 9.如申請專利範圍第8項之雷射切割器，其中該冷卻劑吸入器包含：
一吸入管，其被放置在以該雷射單元之行進方向為準之該冷卻單元之後面處；以及
一泵，用以使此吸入管呈真空狀態。
- 10.如申請專利範圍第9項之雷射切割器，其中該泵之壓力係較冷卻劑之壓力為低。
- 11.一種雷射切割器，其包含：
一雷射單元，以一特定波長沿著一正被切割之物件之標示切線來照射一雷射光束；
用以在該標示切線之一選定部分處形成一預切槽溝之裝置；以及
用以冷卻業經該雷射光束照射過之切線之裝置。
- 12.如申請專利範圍第11項之雷射切割器，其另包含用以移動該雷射單元、該預切槽溝形成裝置以及該冷卻裝置至一選定之方向之裝置。
- 13.如申請專利範圍第11項之雷射切割器，其另包含用以移動該正被切割之物件至一選定方向之裝置。
- 14.如申請專利範圍第11項之雷射切割器，其中該預切槽溝形成裝置包含：
一第一桿，其被配置在該雷射單元之行進方向之前面；
一第二桿，其被旋轉地聯接至該第一桿而可順時鐘或反時鐘地旋轉；以及
一旋轉刀片，其被聯接至該第二桿之一邊之終端，並用以在正被切割之物件之標示切線之一選定部分處形成預切槽溝。
- 15.如申請專利範圍第11項之雷射切割器，其中該選定之部分係該標示切線之起始邊緣和終端邊緣中之至少一個。
- 16.如申請專利範圍第11項之雷射切割器，其中該標示之切線係為至少兩個相互垂直者，以及該選定部分係為該相互交叉之切線之交叉點。
- 17.如申請專利範圍第16項之雷射切割器，其中形成於該交叉點處之預切槽溝有一自此交叉點沿該標示切線之選定之長度。
- 18.如申請專利範圍第16項之雷射切割器，其中形成在該交叉點處之預切槽溝係為一具一選定直徑之圓形結構。
- 19.如申請專利範圍第11項之雷射切割器，其中該標示切線係為至少兩個，並包含第一切線和垂直於該第一切線之第二切線，以及該選定部分係為該第二切線之起始邊緣。
- 20.如申請專利範圍第11項之雷射切割器，其中正被切割之物件係為兩片玻璃結合之基體。
- 21.如申請專利範圍第20項之雷射切割器，其中該兩片玻璃係分別為彩色濾波器基體和薄膜電晶體基體，其中該薄膜電晶體基體包含一形成於其一內表面上之薄膜電晶體、資料和閘匯流排以及一像素電極，以及該彩色濾波基體包含形成於其一內表面上之一彩色濾波器，以及形成在該彩色濾波器上之反電極。
- 22.如申請專利範圍第20項之雷射切割器，其中該兩片玻璃結合之基體有一區域相當於至少兩個單元之液晶顯示器(LCD)屏尺寸。
- 23.如申請專利範圍第11項之雷射切割器，其中該冷卻裝置包含：
一冷卻劑供應部分，用以供應一種冷卻劑；以及
一噴嘴，用以沿著業經電光束照射過之物件之切線噴灑來自該冷卻劑供應部分之冷卻劑。
- 24.如申請專利範圍第11項之雷射切割器，其中該噴嘴有一斜形尖端。
- 25.如申請專利範圍第11項之雷射切割器，其另包含一冷卻劑吸入管用以吸入被朝

向該物件噴灑之冷卻劑。

26.如申請專利範圍第25項之雷射切割器，其中該冷卻劑吸入器包含：

一吸入管，其被配置在以雷射單元之行進方向為準之該冷卻劑單元之後面處；以及
一泵，用以使此吸入管呈真空狀態。

27.如申請專利範圍第26項之雷射切割器，其中該泵之壓力係低於該冷卻劑之壓力。

28.一種雷射切割器，其包含：

一雷射單元，用以沿著一正被切割之物件之一標示之切線來照射一具有一第一波之第一雷射光束；

光調製裝置，用以調製一部分之該第一雷射光束成為一具有第二波長之第二雷射光束，並用以傳送其餘之第一雷射光束，其中該第二雷射光束係緊隨該第一雷射光束照射在該標示之切線上；以及

用以冷卻業經該第一雷射光束照射過之切線。

29.如申請專利範圍第28項之雷射切割器，其另包含用以在該標示切線之一選定部分處形成一預切槽溝至一選定之深度之裝置。

30.如申請專利範圍第29項之雷射切割器，其另包含用以移動該雷射單元、該光調製裝置、該冷卻裝置以及該預切槽溝至一選定之方向之裝置。

31.如申請專利範圍第28項之雷射切割器，其另包含用以移動該正被切割之物件至一選定之方向之裝置。

32.如申請專利範圍第28項之雷射切割器，其中該第一雷射光束係一具有大約1300奈米之波長之紅外線光，以及該第二雷射光束係一具有大約600奈米波長之可見光。

33.如申請專利範圍第28項之雷射切割器，其中該調製裝置包含：

一分束器，用以將來自該雷射單元之一入射雷射光束，藉由傳送一部分之入射雷射光束及反射其餘之入射雷射光束而分裂成為兩個雷射光束；

一光調製部分，用以調製自分束器所反射之雷射光束成為一可見光，藉以產生一指示性雷射光束；以及

一反射鏡，用以在一選定之度數下反射此調製之指示性雷射光束。

34.如申請專利範圍第33項之雷射切割器，其中該光調製部分係一種選自於一組包含液晶、聚合物及晶體之非線性物質。

35.如申請專利範圍第33項之雷射切割器，其中該光調製裝置另包含一外殼，內部建立有該分束器、該光調製部分以及該反射鏡，其中該外殼包含一切割光束入口，該雷射單元之雷射光束係入射進入該入口內，一第一雷射光束出口用以傳送一部分之穿透該分束器之雷射光束；以及一第二雷射光束出口用以傳送自反射鏡所反射之指示性雷射光束。

36.如申請專利範圍第28項之雷射切割器，其另包含一室，內部建立有該雷射單元、該光調製裝置、該冷卻裝置，該室包含一窗口用以觀察該指示性雷射光束之行進線路。

37.如申請專利範圍第28項之雷射切割器，其另包含一冷卻劑吸入器用以吸入被噴灑在該正被切割之物件上之冷卻劑。

38.如申請專利範圍第28項之雷射切割器，其中該冷卻裝置包含一噴嘴用以噴灑冷卻劑，該噴嘴有一斜形尖端。

39.一種雷射切割器，其包含：

一第一雷射單元，用以沿著一正被切割之物件之標示切線來照射一具有一第一波長

之第一雷射光束;

用以冷卻業經該第一雷射光束照射過之標示切線之裝置, 而藉此於經冷卻之切線處產生裂紋;

一第二雷射單元, 用以於該正被切割之物件之該裂紋上照射一具有一第二波長之第二雷射光束;

用以探測由該裂紋所反射之第二雷射光束之裝置; 以及

控制裝置, 用以輸出一信號以供藉由比較由該探測裝置所獲得之實際切線路與該標示切線, 並測定該實際切線路是否偏離該標示切線, 而改正該第一雷射光束之行進線路。

40. 如申請專利範圍第39項之雷射切割器, 其另包含用以移動該第一雷射單元、該冷卻裝置、該第二雷射單元以及該探測裝置至一選定之方向之裝置, 其中該移動裝置之線路係由控制裝置之一線路改正信號來控制。

41. 如申請專利範圍第39項之雷射切割器, 其另包含用以移動該正被切割之物件至一選定方向之裝置, 其中該物件移動裝置之線路係由該控制裝置之一線路改正信號來控制。

42. 如申請專利範圍第39項之雷射切割器, 其另包含用以在該第一雷射光束被照射之前, 於該標示切線之一選定部分處形成預切槽溝至一選定之深度之裝置。

43. 如申請專利範圍第39項之雷射切割器, 其中該第二雷射之第二雷射光束係為一可見光線。

44. 如申請專利範圍第39項之雷射切割器, 該探測裝置係為一感測器, 用以感測從該實際切線所產生之裂紋所反射之第二雷射光束之數量。

45. 如申請專利範圍第39項之雷射切割器, 其另包含一冷卻劑吸入器, 用以吸入被朝向正被切割之物件而噴灑之冷卻劑。

46. 如申請專利範圍第39項之雷射切割器, 其中該冷卻裝置包含一噴嘴用以噴灑冷卻劑, 該噴嘴有一斜形尖端。

47. 一種使用一雷射切割器來切割一易碎物件之方法, 此方法包含之步驟為:

探測該物件之一標示切線以及該標示切線之起始邊緣;

在該標示切線之起始邊緣處形成一有選定長度和選定深度之預切槽溝;

從該預切槽溝開始沿著該標示切線來照射一雷射光束; 以及

快速地冷卻該標示切線。

48. 如申請專利範圍第47項之方法, 其另包含之步驟為:

探測該標示切線之終端邊緣; 以及

形成一預切槽溝於該標示切線之終端邊緣處。

49. 如申請專利範圍第48項之方法, 其另包含之步驟為:

於該雷射光束之照射時, 探測該標示切線和至少一個另一標示切線之交叉點;

在該另一標示切線之起始邊緣處形成一預切槽溝; 以及

從被形成於該另一切線內之預切槽溝開始, 沿著該另一標示切線來照射雷射光束。

50. 如申請專利範圍第49項之方法, 其中該標示切線係垂直於該另一標示切線, 該方法另包含於該雷射光束被照射在該交叉點上之前, 在該交叉點處形成一預切槽溝之步驟。

51. 如申請專利範圍第50項之方法, 其中被形成於該交叉點處之預切槽溝從此交叉點沿著該標示切線具有一選定之長度。

52. 如申請專利範圍第50項之方法, 其中在該交叉點處所形成之預切槽溝係為一具有一選定直徑之圓形結構。

53.如申請專利範圍第47項之方法，其中該物件係為用於液晶顯示器之兩片母玻璃結合之屏。

54.如申請專利範圍第53項之方法，其中藉由用以於標示切線之起始邊緣處形成該預切槽溝之該預切槽溝形成步驟、該雷射光束照射步驟以及該冷卻步驟，該兩片母玻璃結合屏之一面之母玻璃首先被切割，而另一面之母玻璃次而被切割。

55.如申請專利範圍第54項之方法，其中該任一面之母玻璃為第一和第二切割步驟所分開，該第一切割步驟切割該任一面母玻璃厚度之60%。

56.如申請專利範圍第53項之方法，其中該兩片母玻璃結合之屏有一區域相當於至少兩個單元之LCD屏大小。

57.如申請專利範圍第47項之方法，其另包含沿著該切面之上邊緣照射雷射光束之步驟，以及快速地冷卻該切面之上邊緣之步驟。

58.如申請專利範圍第47項之方法，其中一被聚焦在該正被切割之物件之表面上的聚焦雷射光束具有一有平行於標示切線之較長軸線和一垂直於標示切線之較短軸線。

59.如申請專利範圍第58項之方法，其中該較短軸線直徑和該較長軸線直徑之比率係為1: 50及更大。

60.如申請專利範圍第59項之方法，其中該較短軸線直徑係在2微米至500微米之範圍，以及該較長軸線直徑係在10毫米至100毫米之範圍。

61.一種使用一雷射切割器來切割一易碎物件之方法，該方法之步驟為：

沿著一標示切線來照射雷射光束，以及冷卻該標示切線；

自於冷卻步驟中所產生之裂紋獲知一實際切線；

藉由比較實際切線與該標示切線以測定該實際切線是否偏離該標示切線；以及從該測定步驟之結果來改正該雷射光束之移動線路。

62.申請專利範圍第61項之方法，其中該實際切線之線路係由從該裂紋所反射之光量來測定。

圖式簡單說明：

第一圖係依照本發明技藝之母玻璃之一平面圖；

第二圖A和第二圖B係第一圖內部分E1和E2之擴展圖；

第三圖係依照本發明技藝之一砌成之液晶顯示器之一平面圖；

第四圖係第三圖內部分E4之詳細圖；

第五圖係依照本發明之一實施例之雷射切割器之一透視圖；

第六圖係第五圖內部分Ps之擴展圖；

第七圖係第五圖之雷射切割器之一部視圖；

第八圖A至第八圖C係示意圖，顯示以第五圖之雷射切割器切割一母玻璃之方法；

第九圖係一視圖，顯示雷射光束之移動路線以及第五圖之雷射切割器之旋轉葉片；

第十圖係一視圖，示意地顯示第五圖之雷射切割器之預劃具；

第十一圖A和第十一圖B係第十圖之預劃具內之偏心凸輪；

第十二圖係一示意圖，顯示以第五圖之雷射切割器依照本發明之另一實施例之切割方法；

第十三圖係一示意圖，顯示依照仍然為本發明之另一實施例之切割面之一處理形態；

第十四圖A係截取第十三圖之A-A'直線一段之剖視圖；

第十四圖B係截取第十三圖之B-B'直線一段之剖視圖；

第十五圖和第十六圖係示意圖，顯示依照本發明之另一實施例之切割方法；

第十七圖至第二十一圖係示意圖，顯示依照仍為本發明之另一實施例之切割方法；
第二十二圖係依照仍為本發明之另一實施例之雷射切割器之透視圖；
第二十三圖A至第二十三圖C係示意圖，說明以第二十二圖之雷射切割器之一切割方法；
第二十四圖係依照本發明之實施例之雷射切割器中一冷卻單元之一方塊圖；
第二十五圖係第二十四圖之冷卻單元之局部結構圖；
第二十六圖及第二十七圖係示意圖，用以說明依照冷卻單元之噴霧噴嘴之結構變更之一切割方法之變成；
第二十八圖係依照仍為本發明之另一實施例之雷射切割器之一透視圖；
第二十九圖係第二十八圖之詳圖；
第三十圖係依照仍為本發明之另一實施例之雷射切割器之一透視圖；
第三十一圖係一示意圖，用以說明改正第三十圖之雷射切割器之移動路線之方法；
第三十二圖係一流程圖，用以說明改正第三十圖之雷射切割器之行進路線之方法；
第三十三圖至第三十七圖係示意圖，顯示使用依照本發明之實施例之雷射切割器製造一砌成之液晶顯示器之程序。

專利相關圖形檔： [\[附圖 1\]](#) [\[附圖 2\]](#) [\[附圖 3\]](#) [\[附圖 4\]](#) [\[附圖 5\]](#) [\[附圖 6\]](#) [\[附圖 7\]](#) [\[附圖 8\]](#) [\[附圖 9\]](#) [\[附圖 10\]](#) [\[附圖 11\]](#) [\[附圖 12\]](#)

專利相關公告：

開始連線時間:13:28:32	斷線時間:13:28:32	連線時間:1秒
-----------------	---------------	---------

[資料庫簽入](#)

[輸入查詢條件](#)

[查詢結果統計](#)

[查詢結果瀏覽](#)

[專利公報全文](#)

本系統使用 [Apipa Patent Search Engine 1.1版](#)

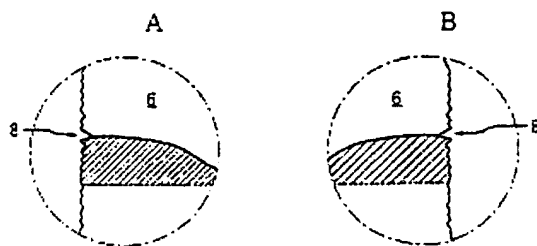
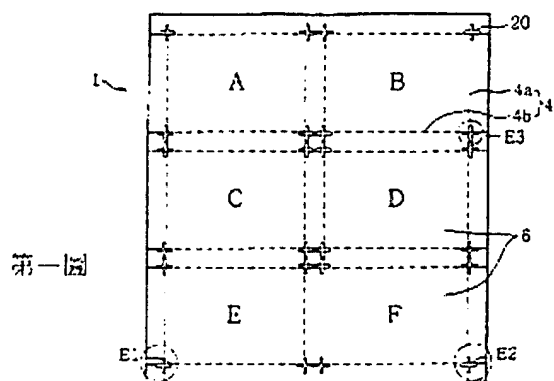
資料來源：智慧財產局

專案執行： [A P I P A](#)

本資料僅供參考，所有資訊以經濟部智慧財產局專利公報為準。

(C) COPYRIGHT 1998 APIPA

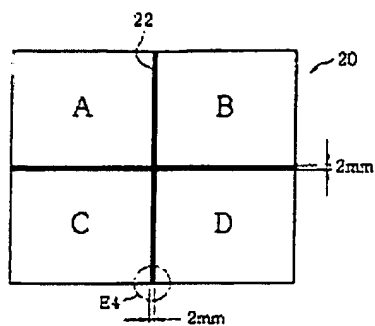
い地チ瓣盡 そ厨戈 畠 - 盡 闽瓜 郎
 ### セ戈 度く把σ 一T戈瘍 奇蕾场醇統癩玻bl盡 そ厨 非 ###
 戈 止方 醇統癩玻bl 盡 磅へ (11)⑥(19)⑥(11)



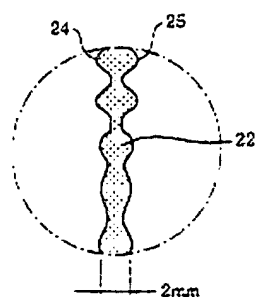
第二図

い地チ瓣盞 そ厨戈 畠 - 盞 闽瓜 郎
 ### セ戈 度く把σ 一T戈瘍 奇蕾场醇続癩玻BI盞 そ厨 非 ###
 戈 止方 醇続癩玻BI 盞 磅≈ (11)⑥(19)⑥(11)

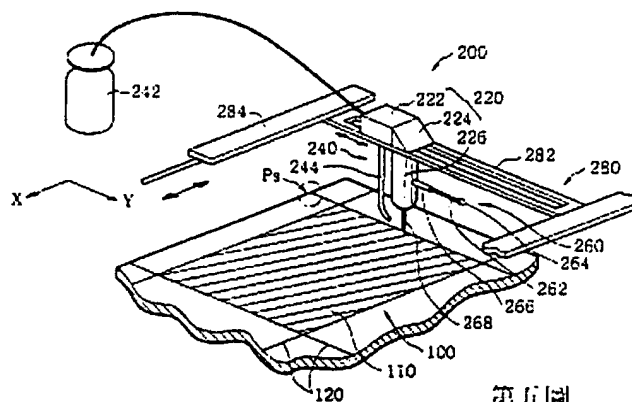
(7)



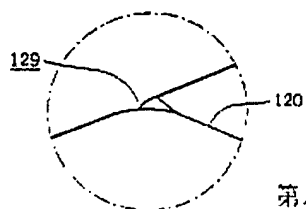
第三圖



第四圖



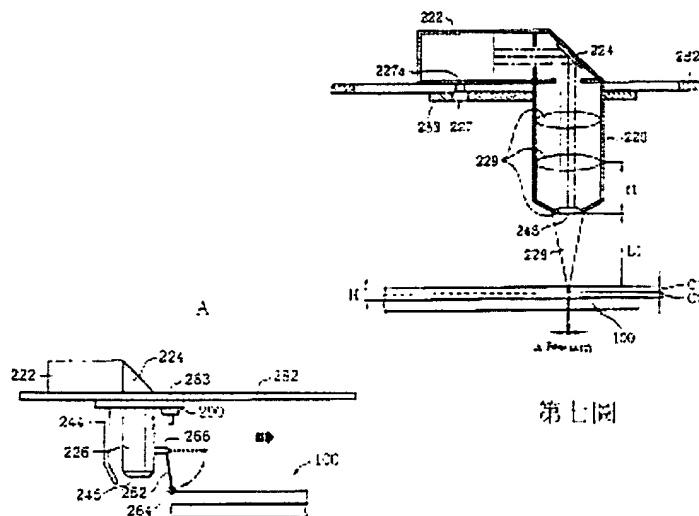
第五圖



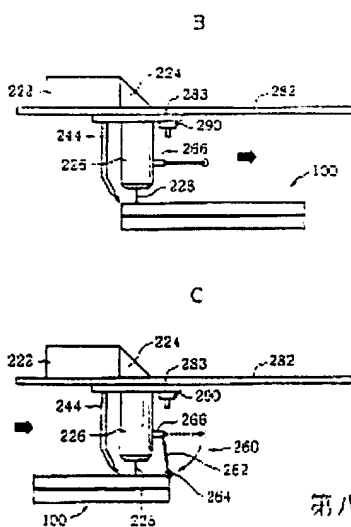
第六圖

い地チ瓣盡 そ厨戈 畠 - 盡 関瓜 郎
 ### セ戈 度く把σ 一T戈瘍 奇蕾场醇統癩玻BI盡 そ厨 非 ###
 戈 出方 醇統癩玻BI 盡 磅≈ (11)⑥(19)⑥(11)

(8)



第七圖

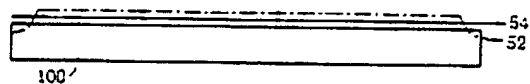


第八圖

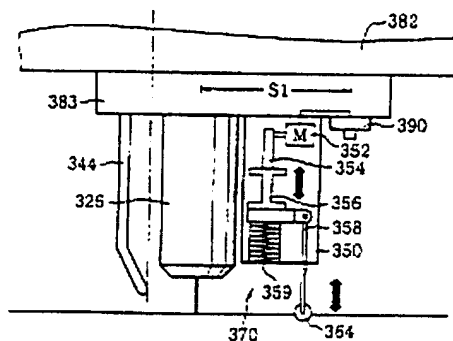
い地チ瓣盡 そ厨戈 畐 - 盡 闽瓜 郎

セ戈 度く把σ 一T戈瘍 奇蕾场醇統癩玻BI盡 そ厨 非 ###
戈 虫方 醇統癩玻BI 盡 磅≈ (11)⑥(19)⑥(11)

(9)

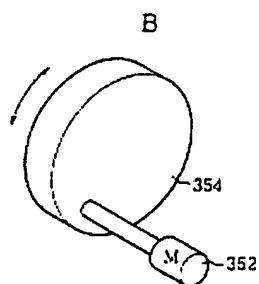
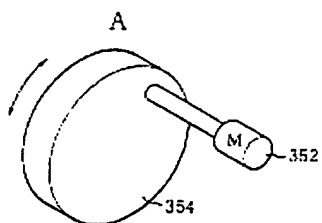


第九圖

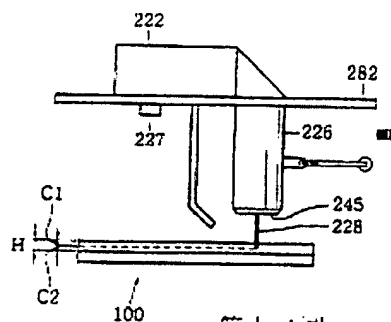


100

第十圖



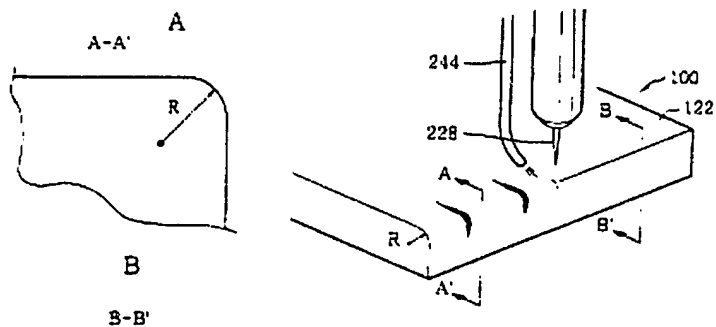
第十一圖



第十二圖

い地チ瓣盡 そ厨戈 畠 - 盡 闽瓜 郎
 ### セ戈 度く把σ 一T戈瘍 奇蕾场醇統癩玻BI盡 そ厨 非 ###
 戈 虫方 醇統癩玻BI 盡 磅≈ (11)⑥(19)⑥(11)

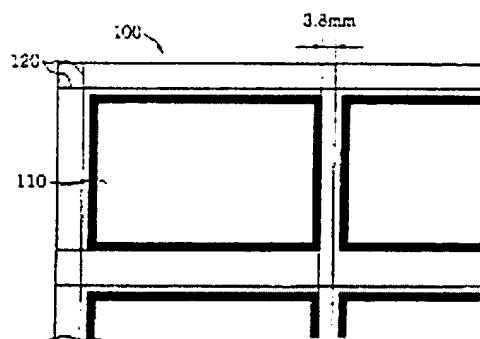
(110)



第十三圖



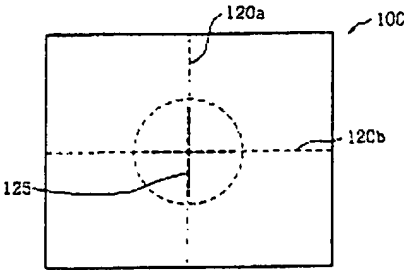
第十四圖



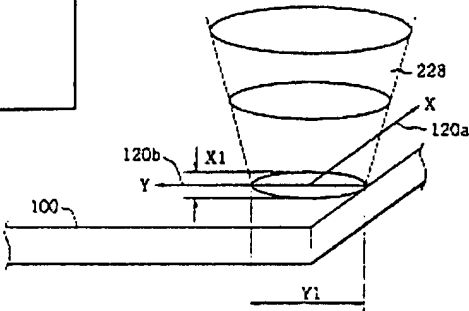
第十五圖

い地チ瓣盡 そ厨戈 畠 - 盡 闽瓜 郎
セ戈 度く把σ 一T戈瘍 奇蕾场醇統癩玻BI盡 そ厨 非 ###
戈 止方 醇統癩玻BI 盡 磅≧ (11)⑥(19)⑥(11)

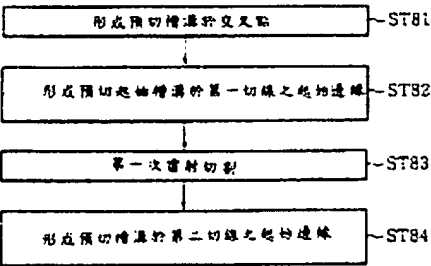
(11)



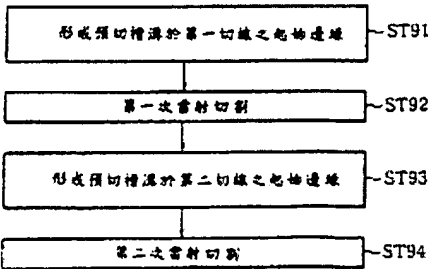
第十九圖



第十六圖



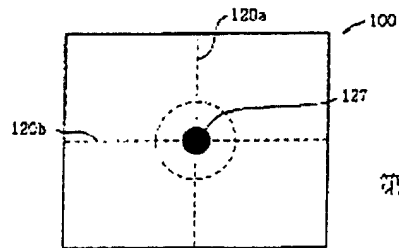
第十七圖



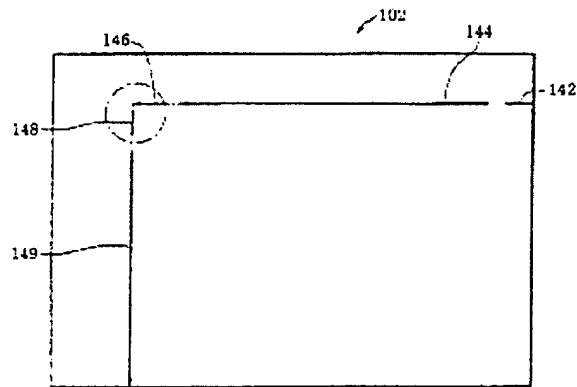
第十八圖

い地チ瓣盡 そ厨戈 畠 - 盡 闽瓜 郎
 ### セ戈 度く把σ 一T戈瘍 奇雷场醇統癩玻bI盡 そ厨 非 ###
 戈 出方 醇統癩玻bI 盡 磅≈ (11)⑥(19)⑥(11)

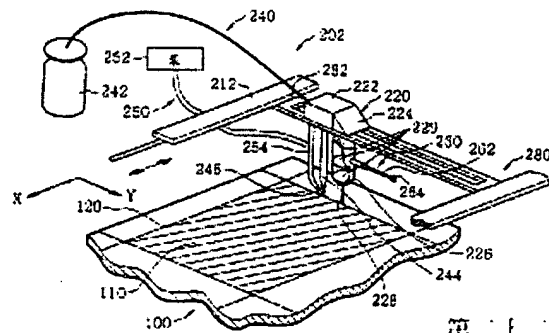
(11)



第一圖



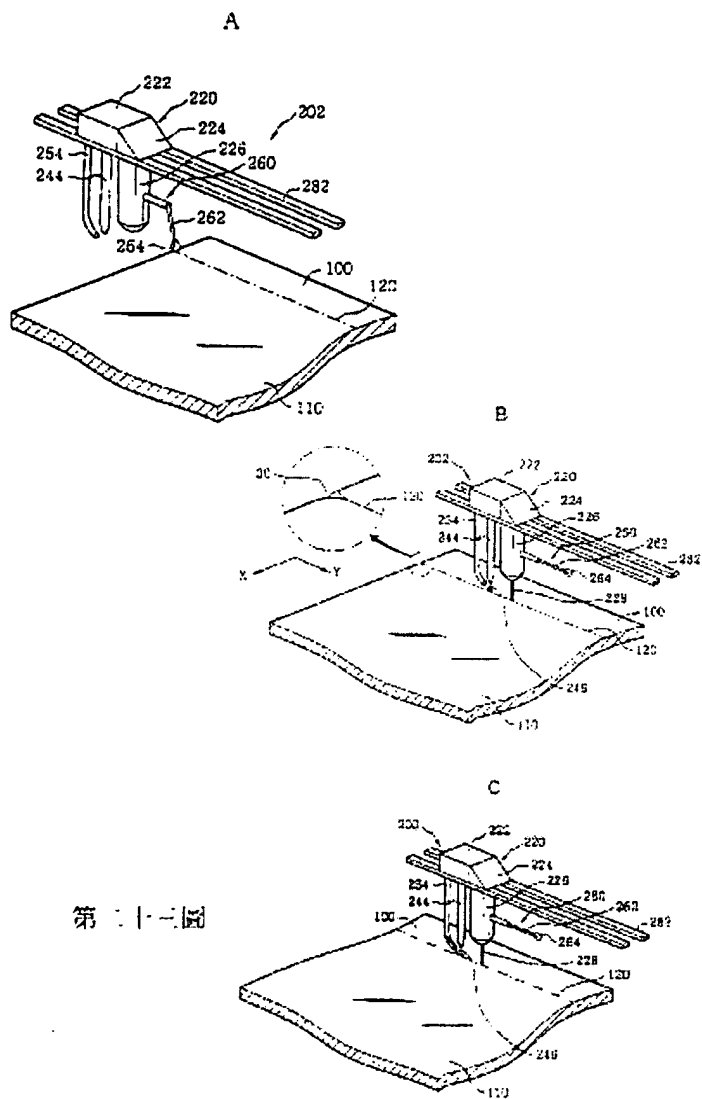
第二圖



第三圖

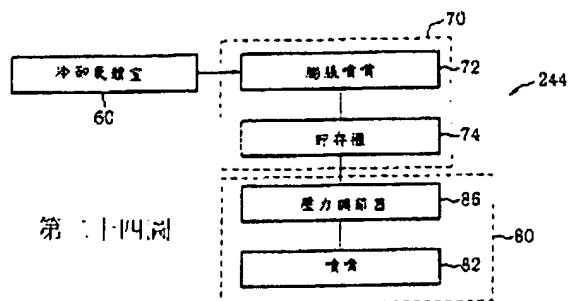
い地チ瓣盡 そ厨戈 畠 - 盡 関瓜 郎
 ### セ戈 度く把σ 一T戈瘍 奇蕾场醇統癩玻BI盡 そ厨 非 ###
 戈 虫方 醇統癩玻BI 盡 磅≈ (11)⑥(19)⑥(11)

(13)

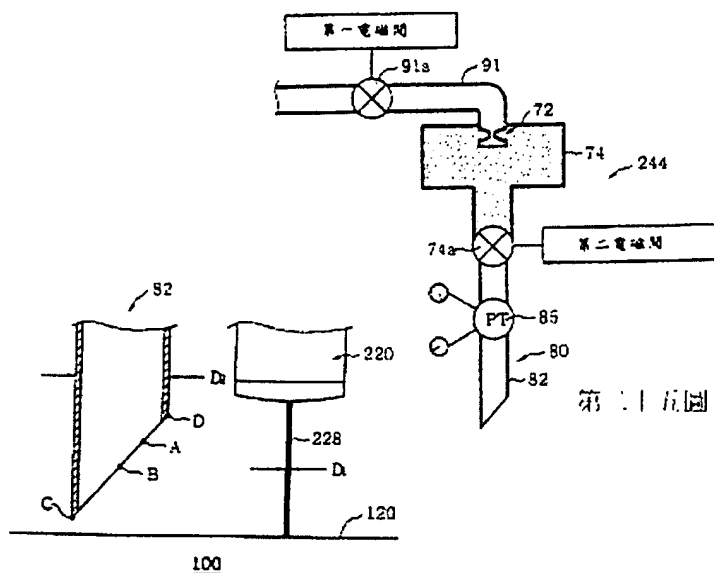


い地チ瓣盡 そ厨戈 畠 - 盡 闽瓜 郎
 ### セ戈 度く把σ 一T戈瘍 奇蕾场醇統癩玻BI盡 そ厨 非 ###
 戈 虫方 醇統癩玻BI 盡 磅≡ (11)⑥(19)⑥(11)

(114)

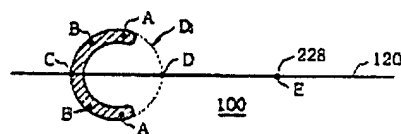


第二十四圖



第二十五圖

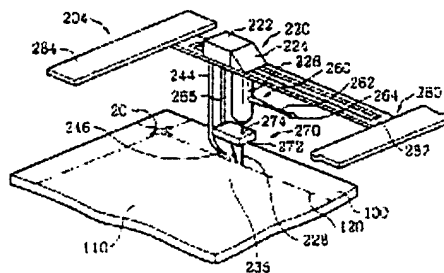
第二十六圖



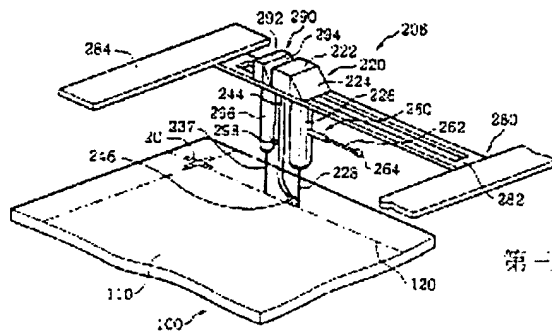
第二十七圖

い地チ瓣盡 そ厨戈 畠 - 盡 瓜 郎
 ### セ戈 度く把σ 一T戈瘍 奇蕾场醇統癩玻BI盡 そ厨 非 ###
 戈 止方 醇統癩玻BI 盡 磅≈ (11)⑥(19)⑥(11)

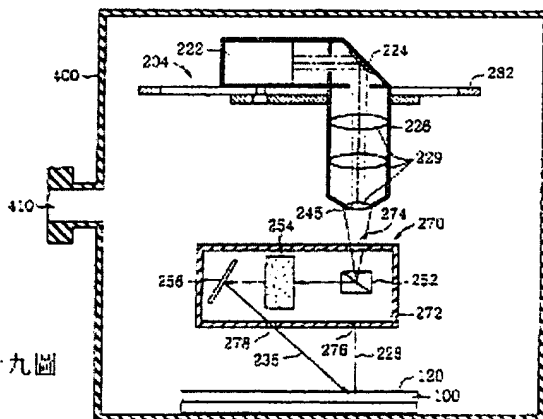
115)



第二十八圖



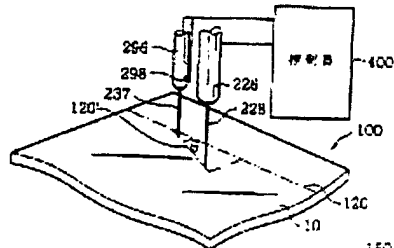
第二十九圖



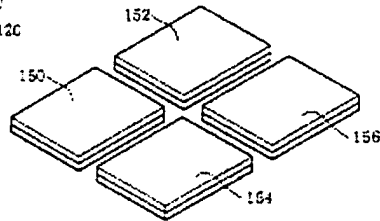
第三十圖

い地チ瓣盡 そ厨戈 畠 - 盡 闽瓜 郎
 ### セ戈 度く把σ 一T戈瘍 奇蕾场醇統癩玻BI盡 そ厨 非 ###
 戈 出方 醇統癩玻BI 盡 磅≈ (11)⑥(19)⑥(11)

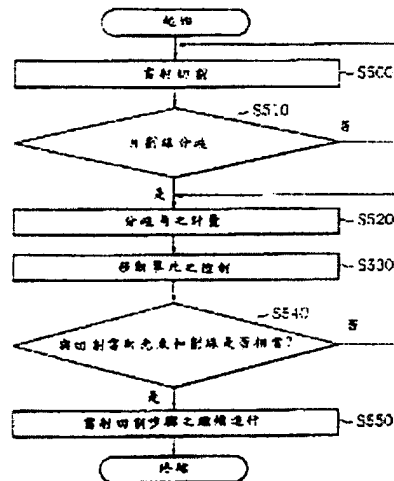
(11a)



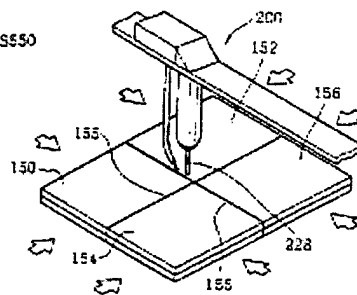
第三十一圖



第三十三圖



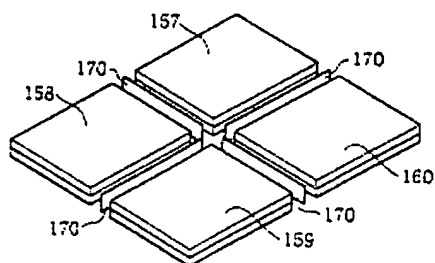
第三十二圖



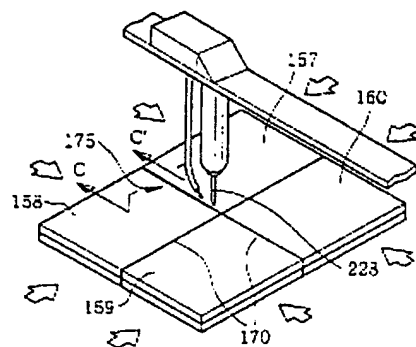
第三十四圖

い地チ瓣盡 そ厨戈 畠 - 盡 闽瓜 郎
 ### セ戈 度く把σ 一T戈瘍 奇蕾场醇統癩玻BI盡 そ厨 非 ###
 戈 虫方 醇統癩玻BI 盡 磅≈ (11)⑥(19)⑥(11)

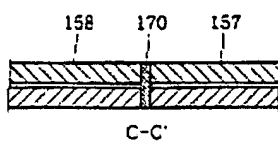
(17)



第三十五圖



第三十六圖



第三十七圖

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.